Münster 1935 No 24 · Med DiSS

Aus dem Zahnärztlichen Institut
der Westf. Wilhelms-Universität zu Münster.
Direktor: Prof. Dr. R. Müller.

Über die Entstehung von Zwillingsbildungen der Zähne.

•

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelmsuniversität zu Münster i. W.

vorgelegt von

Hans Brinkmann
Zahnarzt
aus Warburg i. W.

MÜNSTER I. W. 1933

Buch- und Steindruckerei Max Kramer, Münster in Westfalen, Aegidiistraße Nr. 23

Dekan: Prof. Dr. Esch
Referent: Prof. Dr. Herbst

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelmsuniversität
zu Münster i.W.

Meinem lieben Vater!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546201_0112

Ueber die Entstehung von Zwillingsbildungen der Zähne.

Mißbildungen haben von jeher starkes Interesse bei den Forschern in allen Wissenszweigen hervorgerufen, die der Ergründung des Wesens und Baues der lebenden Materie dienen. Sie haben Veranlassung gegeben zu Untersuchungen und Erörterungen über das Wie und Warum ihrer Entstehung. Viele Hypothesen sind dabei aufgestellt worden, und hart sind die Forscher mit ihren Meinungen aufeinander geprallt, ohne vielfach eine eindeutige Klärung der Fragen bringen zu können. In der Zahnheilkunde nimmt unter diesen Mißbildungen die Ueberzahl und Zwillingsbildung der Zähne eine hervorragende Stellung ein.

Es erhebt sich nun zunächst die Frage: Was ist überhaupt unter Zwillingsbildung der Zähne zu verstehen? Ziehen wir die pathologische Anatomie des Menschen zur Erläuterung dieses Begriffes zu Hilfe, so sehen wir, daß hier von Zwillingsbildung dann die Rede ist, wenn im Mutterleib gleichzeitig zwei Embryonen zur Entwicklung gelangen. Auf die Zähne übertragen würde das heißen, wenn ich R i h a's Worte anführen darf: „Wenn statt eines Zahnes (einer Zahnsorte) zwei Zähne (derselben Zahnsorte) zu gleicher Zeit in demselben Zahnsäckchen sich entwickeln, liegt Zwillingsbildung dieses Zahnes vor."

Hat man sich nun in der Zahnheilkunde dieser Auffassung bedient? Diese Frage soll zunächst Gegenstand meiner Darlegung sein.

Der erste Autor, der sich des Ausdruckes „Doppel- oder Zwillingszähne" in der Literatur bedient, ist, wie aus einer Zusammenstellung von W e i l hervorgeht, der französische Zahnarzt F a u c h a r d im Jahre 1733. Er versteht hierunter aber die Verwachsung zweier Nachbarzähne. In der Fachliteratur ist in jener Zeit wenig über dieses Thema zu finden. Ueberhaupt werden die Begriffe Verwachsung, Verschmelzung und Zwillingsbildung arg durcheinander geworfen, wie W e i l dieses besonders von den englischen Autoren hervorhebt. D a v a i n e betont als erster die Ueberzahl bei der Zwillingsbildung der Zähne. Die

erste klare Definition dieses Begriffes bringt Wedl im Jahre 1870. Als wesentliches Merkmal hebt er hervor, daß statt eines einfachen Zahnkeimes ein doppelter gebildet wird, der in einem Zahnsäckchen eingeschlossen bleibt, wobei es dann zu einer partiellen oder totalen Verschmelzung der beiden Keime kommt. Es gehört demnach zu einer Zwillingsbildung:

1. ein doppelter, also überzähliger Keim derselben Zahnsorte,
2. der Einschluß in einem Zahnsäckchen,
3. die Vereinigung der beiden Keime.

Er führt dann weiter aus, daß der eine Zwilling zuweilen in der Entwicklung zurückbleiben könne, sodaß die der betreffenden Zahnsorte eigentümliche Form verloren gehe.

Nach seiner Ansicht kommt Zwillingsbildung beim Menschen nur an Weisheitszähnen vor.

Baume's Definition (1877) stimmt mit der Wedl's zum größten Teil überein. Er läßt allerdings die Frage offen, ob ein Zwillingszahn aus zwei selbständig angelegten Keimen, oder durch Spaltung des ursprünglichen Keimes entsteht. Beide Möglichkeiten der Entwicklung der Zwillingszähne hält er für gegeben. Wedl's Ansicht tritt er insofern entgegen, als er nur eine Verschmelzung von typischen, gleichgeformten Zähnen als Zwillingsbildung anerkennen will. Auch widerlegt er Wedl's Behauptung, daß Zwillingsbildung nur an Weisheitszähnen vorkomme, dadurch, daß er einen Fall von Zwillingsbildung an einem $\overline{5}$ aufweisen kann.

Busch gibt in einer vorzüglichen Arbeit (1897) folgende Begriffsbestimmung der Zwillingszähne: „Ein normaler Zahnkeim und ein überzähliger Zahnkeim sind bereits zu derjenigen Zeit, in welcher diese Keime noch aus weichem Gewebe bestanden, miteinander vereinigt gewesen, sodaß aus denselben mit eintretender Dentifikation ein hartes Doppelgebilde hervorging, welches man als Zwillingszahn oder dentes geminati bezeichnet. In dem Namen Zwillingszahn ist also ausgesprochen, daß es sich um einen normalen und einen überzähligen Zahnkeim handelt." Er sagt dann weiter: „Es ist übrigens auch möglich, daß zwei überzählige Zahnkeime miteinander verschmelzen und auf diese Weise einen Zwillingszahn bilden."

Bezüglich der Zwillingsbildung aus ungleichen, mißgestalteten Keimen pflichtet er Wedl bei.

Es stehen sich also zwei Richtungen gegenüber: die eine, durch Baume vertretene Richtung, dem sich Schwartzkopf, Weil und Metnitz anschlossen, die unbedingte Gleichheit der beiden Keime eines Zwillingszahnes fordern, und die durch Wedl, Busch und deren Anhänger vertretene Richtung, nach der eine Verschiedenheit der Komponenten eines Zwillingszahnes möglich ist.

Einen Vermittelungsvorschlag zwischen beiden Lagern bringt Riha, der die beiden Begriffe äqualer Zwillingszahn und inäqualer Zwillingszahn einführt.

Nun ist wohl der Einwand berechtigt, daß dieser Begriff der Zwillingsbildung nicht umfassend genug sei, da er die getrennten überzähligen Zähne derselben Zahnsorte garnicht berücksichtige. Denn die Verschmelzung der beiden Doppelkeime ist doch eine rein zufällige, durch die räumlichen und mechanischen Verhältnisse bedingte, wie ja wohl aus der graduellen Verschiedenheit dieser Verschmelzung hervorgeht. Rückschließend auf die pathologische Anatomie des Menschen müßte man annehmen, daß man dort beispielsweise nur die siamesischen Zwillinge" als echte Zwillinge ansähe.

Diese Gedankengänge mögen auch Cohn bewogen haben, von der bis dahin allgemein üblichen Definition der Zwillingszähne abzugeben. In seiner Arbeit „Zwillingszähne im Milch- und bleibenden Gebiß" beschreibt er einen Fall, bei dem ein überzähliger Zahn im Milchgebiß sowohl wie im bleibenden Gebiß an derselben Stelle erschien. Er führt bei der Beschreibung wörtlich aus: ‚Die Krone desselben ist vollständig von den Nachbarkronen getrennt, ob auch die Wurzeln getrennt sind, kann ich wegen Ablehnung einer Röntgenuntersuchung nicht sagen."

Cohn legt also bei der Diagnose Zwillingsbildung kein Gewicht auf die Vereinigung der beiden Zähne, schon der Befund eines überzähligen Zahnes genügt ihm.

Auch Herbst bezeichnet in seiner „Neueinteilung der Mißbildungen der Kiefer und Zähne" sowohl die getrennten, als auch die vereinigten überzähligen Zähne als Zwillingszähne. Er nennt die ersteren gemini dentales oder dentes geminati, während er für die vereinigten Zwillinge den Namen „Odontopagi" vorschlägt, „nach dem Vorbilde der allgemeinen Mißbildungslehre — pagus als Endung bedeutet Zwillingsmißbildung." Herbst unterscheidet zwischen Odontopagi confusi (ohne Trennungslinie) und Odontopagi concreti (mit Trennungslinie). Dadurch weicht er bewußt von dem bis dahin üblichen, von Busch geprägten Begriffe dentes confusi und dentes concreti ab, denn als dentes confusi bezeichnet dieser die Vereinigung zweier Nachbarzähne, wobei die Dentinsysteme konfluieren, ohne daß eine Vereinigung der Pulpen notwendig ist. Ein gemeinsamer Schmelz- bezw. Zementmantel überzieht den Doppelkörper. Als dentes concreti bezeichnet Busch die Vereinigung der Wurzeln zweier Nachbarzähne nur durch Zement.

Herbst's Einteilung der Zwillingszähne, die auch Apffelstaedt übernommen hat, ist folgendermaßen:

I. Getrennte Zwillinge (Gemini dentales oder dentes geminati)
   1. aequales
   2. inaequales
II. Odontopagi
   1. aequales
      a) confusi
      b) concreti
   2. inaequales (parasitici)
      a) confusi
      b) concreti

Einen ähnlichen Standpunkt nimmt unter den neueren Autoren M a a g k ein. Ich zitiere wörtlich: „Deshalb scheint es mir natürlicher, bei einer Anomalie, die statt eines bestimmten Zahnes im Gebiß zwei voneinander getrennte, an Größe und Form ähnliche aufweist, von wahrer Zwillingsbildung (aequale Zwillingsbildung nach R i h a, aber ohne Verschmelzung!) zu sprechen (geminatio vera), als bei einer Verschmelzung von zwei Zähnen der gleichen Zahnsorte, die man besser als dentes confusi eiusdem generis bezeichnen würde. In beiden Fällen handelt es sich, um es noch einmal zu betonen, um einen überzähligen Zahnkeim, mit dem der normale aus uns unbekannten Gründen in einem Fall eine Verbindung eingeht, während in dem anderen Falle beide Zahnkeime getrennt zur Entwicklung kommen."

Die eben dargelegte H e r b s t'sche Einteilung möchte ich nun meiner Arbeit zugrunde legen.

Herr Prof. Herbst hat mir liebenswürdigerweise die Benutzung der im hiesigen zahnärztlichen Institut befindlichen Sammlung gestattet, und ich möchte daher im Folgenden eine Beschreibung und Abbildung der in dieser Sammlung vorhandenen Gipsabdrücke von Zwillingszähnen bringen.

Die getrennten Zwillinge (gemini dentales) stehen, wie der Name schon sagt, ohne jede Verbindung im Kiefer. Sie können in der Zahnreihe stehen, sodaß ein scheinbar ganz normaler Zahnbogen resultiert, es kann aber auch einer von ihnen, oder auch beide, aus der Zahnreihe verdrängt sein. Bei den Schneidezähnen sehen wir häufig eine Drehung um die Längsachse. Die Zwillinge können völlig gleichmäßig gebaut sein (gemini dentales aequales), es kann aber auch der Fall sein, daß einer von ihnen durch irgendwelche Umstände, auf die ich später noch näher eingehen werde, eine andersartige Ausbildung seiner Form erfährt (gemini dentales inaequales). Treten sie auf beiden Seiten des Kiefers an derselben Stelle auf, so heißen sie gemini dentales symmetrici, treten sie dagegen nur an einer Seite auf, gemini dentales asymmetrici.

In Abb. 1 ist a n Modell A 1 eine beiderseitige Verdoppelung der mittleren oberen Schneidezähne zu sehen. Auf jeder Seite befindet sich ein großer Schneidezahn von typischer Form labial außerhalb der Zahnreihe im Zwischenraum zwischen dem normalen mittleren und dem normalen seitlichen Schneidezahn. Der rechte überzählige Incisivus ist etwas weiter seitwärts verschoben, sodaß er fast vollständig vor dem seitlichen Schneidezahn steht. Beide überzähligen Zähne haben die gleiche Form und Größe wie die beiden normalen Incisivi. Es handelt sich also um gemini dentales aequales symmetrici.

Modell A2 der Abb. 1 zeigt einen ähnlichen Fall. Wir sehen ebenfalls vier mittlere große Schneidezähne im Oberkiefer. Hier stehen sämtliche Zähne in der Zahnreihe, doch sind sie infolge Platzmangels gedreht, die beiden äußeren Jl um 90°, der linke mittlere Jl um 45° und der rechte mittlere Jl um etwa 30°. Die seitlichen Schneidezähne und Eckzähne sind im Durchbruch begriffen; die seitlichen Schneidezähne sind ebenfalls gedreht. Wir haben also auch in diesem Falle gemini dentales aequales symmetrici der mittleren oberen Schneidezähne.

In Abb. 2 zeigt Modell A3 ebenfalls vier mittlere große Schneidezähne im Oberkiefer. Alle vier sind um 90° gedreht. Die beiden äußeren Gemini sind etwas nach palatinal verschoben. Der linke seitliche Schneidezahn ist nach labial verdrängt. Der rechte Eckzahn befindet sich gerade im Durchbruch. Auch hier liegt eine symmetrische aequale Zwillingsbildung vor.

Bei Modell A4 der Abb. 2 dagegen sehen wir gemini dentales i n a e q u a l e s symmetrici. Palatinalwärts von den beiden mittleren oberen Incisivi befindet sich je ein überzähliger Zahn, der aber kleiner ist als die beiden normalen Schneidezähne. Bei dem linken überzähligen Zahn ist deutlich Schneidezahnform zu erkennen, der rechte überzählige Zahn hat dagegen mehr Zapfen- oder Kegelform.

Auch Abb. 3 veranschaulicht an Modell A5 einen Fall von gemini dentales inaequales symmetrici. Seitlich von den beiden mittleren oberen Schneidezähnen, die um 45° gedreht sind, steht in der Zahnreihe je ein überzähliger Incisivus von ausgeprägter Schneidezahnform, etwas schmaler als die beiden normalen Jl, jedoch breiter als die danebenstehenden seitlichen Schneidezähne.

Modell A6 dagegen läßt deutlich gemini dentales inaequales asymmetrici erkennen. In einem Oberkiefer befinden sich links zwei große Schneidezähne. Beide sind gedreht. Der distale der beiden Zwillinge ist etwas breiter als der mesiale, aber keiner von beiden ist so groß wie der rechte mittlere Schneidezahn. Die seitlichen Schneidezähne sind vorhanden.

Abb. 4 stellt zwei weitere Fälle von gemini dentales inaequales asymmetrici der mittleren oberen Schneidezähne dar. Bei Modell A8 handelt es sich um eine Zwillingsbildung des linken, und bei Modell A 9 um eine Zwillingsbildung des rechten Jl. Bei ersterem ist der äußere der beiden Zwillinge der überzählige Zahn. Er steht in der Zahnreihe um 90° gedreht. Seine Seitenflächen konvergieren etwas zur Schneidekante hin, sodaß diese schmaler ist als bei seinem Partner. Der linke seitliche Schneidezahn ist vorhanden. Der linke Eckzahn befindet sich noch im Kiefer. Eine Vortreibung an der Außenfläche des Alveolarfortsatzes läßt deutlich seine Lage erkennen.

Im Falle A9 ist ebenfalls der äußere der beiden Zwillinge der überzählige Zahn. Er hat fast die Breite des normalen Jl. Er nimmt den Platz des rechten seitlichen Schneidezahnes ein und ist gedreht. Der rechte seitliche Schneidezahn ist aus seiner Lage verdrängt, er hat eine verkümmerte Form und steht palatinal im Winkel zwischen Eckzahn und erstem Prämolar.

Eine symmetrische Zwillingsbildung der seitlichen Schneidezähne des Oberkiefers sehen wir auf Abb. 5. Auf Modell Bl befinden sich auf der rechten Seite zwei seitliche Schneidezähne in der Zahnreihe. Der mesiale ist um 90° gedreht, er ist der größere von beiden. Der Eckzahn ist labial verdrängt. Auf der linken Seite sehen wir eine Zwillingsbildung des seitlichen Schneidezahnes mit denselben Eigentümlichkeiten. Auch hier ist der mesiale der größere, doch steht er nicht in der Zahnreihe, sondern ist palatinal verdrängt.

Auch Modell B2 der Abb. 5 zeigt eine symmetrische Zwillingsbildung der seitlichen Schneidezähne des Oeberkiefers. Rechts stehen die beiden Zwillinge in der Zahnreihe, aber gedreht. Der distale dieser beiden ist kleiner als der mesiale. In der linken Kieferhälfte steht ein kleiner, fast zapfenförmiger seitlicher Schneidezahn in der Zahnreihe, während ein J2 von normaler Form und Größe palatinal davon außerhalb der Zahnreihe steht, um 180° gedreht.

Es liegen also in beiden Fällen gemini dentales inaequales symmetrici vor.

Eine asymmetrische Zwillingsbildung der oberen seitlichen Schneidezähne ist auf Abb. 6 festzustellen. Bei Modell B3 stehen wohlangeordnet im Zahnbogen auf der rechten Seite zwei schön ausgeprägte, vollkommen gleiche J2. Sie haben dieselbe Breite wie der normale J2 der Gegenseite. Der rechte Eckzahn ist labial außerhalb der Zahnreihe durchgebrochen. Die Mittellinie ist um mehrere Millimeter nach links verschoben, sodaß der Fünfer der linken Seite nicht mehr genügend Platz vorfand und nach palatinal aus der Zahnreihe verdrängt wurde.

Modell B4 veranschaulicht uns einen weiteren Fall von Verdoppelung der seitlichen Schneidezähne. Hier befinden sich die beiden Zwillinge in der linken Kieferhälfte. Sie sind beide etwas gedreht, der mesiale ist außerdem etwas palatinalwärts verschoben. Der linke Eckzahn fehlt, doch ist die Diagnose Zwillingsbildung des seitlichen Schneidezahnes gesichert durch die vollkommen gleiche, typische Form der beiden Zähne.

Abb. 7. Modell B5 läßt eine Zwillingsbildung des rechten oberen seitlichen Schneidezahnes erkennen. Man sieht zwei Zähne mit ausgeprägter Schneidezahnform, von denen der mesiale der größere ist. Der Eckzahn bricht labialwärts durch. Der rechte mittlere Schneidezahn ist etwas über die Mittellinie hinaus verschoben.

Bei Modell B6 befinden sich ebenfalls auf der rechten Seite des Oberkiefers zwei seitliche Schneidezähne. H e r b s t prägte für sie die Benennung gemini dentales aequales diminuti. Es handelt sich um zwei nebeneinander in der Zahnreihe stehende spitze, fast zapfenförmige Gebilde. Sie haben dieselbe Höhe wie die übrigen Zähne.

Auch Abb. 8 zeigt zwei Fälle von gemini dentales aequales asymmetrici des oberen seitlichen Schneidezahnes. Bei Modell B7 handelt es sich um eine Zwillingsbildung des linken, bei Modell B9 um eine solche des rechten J2. Bei ersterem stehen die beiden Zwillinge in der Zahnreihe, beide um 45° gedreht, sodaß ihre labialen Flächen in einem Winkel von 90° zueinander stehen. Die Mittellinie ist mehrere Millimeter nach rechts verschoben.

Auf Modell B9 befinden sich sämtliche Schneidezähne noch im Durchbruch. Die beiden Zwillinge stehen außerhalb der Zahnreihe, der eine labial-, der andere palatinalwärts. Sie haben vollkommen gleiche Form und Größe, sodaß es schwer ist zu entscheiden, welcher von beiden der normale J2 ist.

Zwei weitere Fälle von aequaler asymmetrischer Zwillingsbildung der oberen seitlichen Schneidezähne sehen wir auf Abb. 9. Hier liegt zugleich eine Transposition des überzähligen Zahnes vor. Während jeweils der normale J2 mehr oder weniger seinen Platz in der Zahnreihe einnimmt, ist der überzählige Zahn in beiden Fällen an der Mittellinie durchgebrochen. Auf Modell B8 ist er um 90°, auf Modell B10 um 180° gedreht.

Abb. 10 bringt einen Fall von Zwillingsbildung im Bereich der Molaren zur Darstellung. Es handelt sich um eines der von B o l k als Paramolaren bezeichneten Zahngebilde. Ein kleiner Zahn mit dreihöckeriger, molarenförmiger Krone befindet sich bukkal im Winkel zwischen dem zweiten und dritten Molaren der rechten Seite.

Auf Abb. 11 sieht man ein ähnliches Gebilde in einem anderen Oberkiefer an der gleichen Stelle. Das überzählige Zähnchen ist hier kleiner als im vorhergehenden Falle und nur einhöckerig.

Abb. 12 veranschaulicht zwei Fälle von Paramolares symmetrici des Oberkiefers. Bei Modell C3 befindet sich auf jeder Seite bukkal im Winkel zwischen Siebener und Achter ein einhöckeriges Zähnchen.

Bei Modell C4 haben diese beiden Zähnchen eine molarenähnliche Krone mit mehreren Höckerchen.

Ein weiteres Beispiel für Paramolares symmetrici ist Modell C5 der Abb. 13. Man sieht jederseits im Oberkiefer ein einhökkeriges Zahngebilde, ähnlich wie in den bereits beschriebenen Fällen.

Modell C6 stellt einen Oberkiefer dar, bei dem auf der linken Seite drei Prämolaren vorhanden sind. Es läßt sich nicht entscheiden, welcher Zahn eine Verdoppelung erfahren hat. Die beiden ersten liegen nebeneinander. Der palatinalwärts gelegene hat typische Prämolarenform, er ist aber kleiner als der P1 der gegenüberliegenden Seite. Der bukkalwärts gelegene Zahn hat ebenfalls zwei Höcker wie ein Prämolar, doch erscheint der ursprünglich palatinale Höcker zur Seite geschoben, sodaß die Krone wie gequetscht aussieht.

Zwillingsbildung an den Schneidezähnen des Unterkiefers ist auf Abb. 14 zu sehen.

Modell D1 hat fünf untere typische Schneidezähne, drei rechts, zwei links von der Mittellinie. Offenbar handelt es sich in diesem Falle um eine Zwillingsbildung des $\overline{2}|$

Bei Modell D2 derselben Abbildung liegt ebenfalls eine Zwillingsbildung des $\overline{2}|$ vor. Die beiden Zwillinge sind vollkommen gleichmäßig gebaut. Der distale der beiden ist aus der Zahnreihe verdrängt und steht lingual vom rechten Eckzahn.

Wir haben also in beiden Fällen gemini dentales aequales asymmetrici des rechten seitlichen unteren Schneidezahnes vor uns.

Abb. 15 zeigt uns den seltenen Fall einer Zwillingsbildung im Milch- und bleibenden Gebiß desselben Kindes. Das Milchgebiß weist fünf untere Schneidezähne auf, drei befinden sich links, zwei rechts von der Mittellinie. Wegen der geringen Formabweichung bei den unteren Schneidezähnen ist es nun äußerst schwer zu sagen, welcher Zahn doppelt vorhanden ist, doch scheinen mir die beiden äußeren linken Schneidezähne wegen ihrer vollkommen gleichen Breite die Zwillinge zu sein.

Dieselben Verhältnisse finden wir im bleibenden Gebiß wieder, nur ist hier der mesiale der beiden Zwillinge um etwa 45° gedreht.

Einen weiteren Fall von gemini dentales inaequales asymmetrici der unteren Schneidezähne sehen wir bei Modell D5 der Abb. 16. Es stehen fünf Incisivi im Zahnbogen, von denen der mittlere gedreht ist. Die Entscheidung, welcher Zahn doppelt vorhanden ist, ist in diesem Falle unmöglich, wir finden rechts wie links dieselben Größenverhältnisse vor.

Bei Modell D4 derselben Abbildung liegt eine symmetrische Verdoppelung der unteren Schneidezähne vor. Sechs typische Schneidezähne stehen dichtgedrängt, aber wohlgeordnet in der Zahnreihe. Wie auf der Abbildung deutlich sichtbar ist, handelt es sich hier um gemini dentales aequales symmetrici der unteren seitlichen Schneidezähne.

Im Gegensatz zu den Gemini dentales, den getrennten Zwillingen, verstehen wir unter Odontopagi Doppelbildungen, d. h. solche Gebilde, die durch Vereinigung eines normalen Zahnkeimes mit einem überzähligen Zahnkeim im Verlauf ihrer Entwicklung entstanden sind. Es sind dieses also alle diejenigen Zahngebilde, für welche die älteren Autoren, wie Baume, Wedl, Busch usw. die Bezeichnung Zwillingszähne wählten. Diese Odontopagi können nun aus zwei vollkommen gleichartigen Zähnen gebildet sein, dann heißen sie Odontopagi aequales; oder der eine der beiden Zahnkeime ist in der Entwicklung zurückgeblieben, dann heißen sie Odontopagi inaequales oder parasitici. Erfolgte die Vereinigung zu einem so frühen Zeitpunkt, daß die Gewebe vollkommen miteinander verschmelzen konnten und irgend ein Zeichen der Vereinigung nicht wahrzunehmen ist, so sprechen wir, wie ich oben bereits ausführte, von Odontopagi confusi. Ist dagegen die Vereinigung der beiden Keime in einem späteren Entwicklungsstadium eingetreten, sodaß die Grenze der beiden Bestandteile des Odontopagus als Rinne oder Einkerbung zu sehen ist, so sprechen wir von Odontopagi concreti.

Odontopagi concreti inaequales des Oberkiefers zeigt Abb. 17. Bei Modell E1 hat der erste Prämolar der rechten Seite einen kräftigen überzähligen Höcker an der mesiopalatinalen Kante. Offenbar handelt es sich hier um die Verschmelzung eines überzähligen Keimes mit dem normalen Vierer.

Modell E2 der Abb. 17 zeigt eine ähnliche Mißbildung des linken seitlichen Schneidezahnes. Auch hier ist deutlich die Zusammensetzung aus zwei Bestandteilen zu sehen.

Eine eigentümliche Erscheinung an den oberen Molaren, die von Herbst und Apffelstaedt als Odontopagus inaequalis bezeichnet wurde, sehen wir auf Abb. 18. Modell E3 ist der Abdruck eines Milchgebisses, dessen zweiter Molar rechts einen zentralen überzähligen Höcker aufweist. Dieser erhebt sich wie ein Kegel aus der Mitte und erreicht die Höhe der übrigen

Höcker. Modell E4 zeigt dieselbe Erscheinung bei einem zweiten linken Molaren des bleibenden Gebisses. Mir erscheint es nicht sicher, daß hier ein Odontopagus, also ein Zwillingszahn vorliegt, ich möchte mich eher für eine Variation des betreffenden Molaren entscheiden.

Modell E5 der Abb. 19 weist einen Odontopagus inaequalis concretus auf. Der zweite obere Molar links trägt an seiner distobukkalen Kante ein überzähliges Zähnchen, dessen Krone aus drei hintereinanderliegenden Höckerchen besteht. Dieses Zähnchen wurde im Munde des Patienten von dem Molaren losgelöst und auf dem Modell an der betreffenden Stelle festzementiert.

Der partielle Abdruck der Abb. 19 zeigt einen Odontopagus aequalis concretus des oberen 3. Molaren. Zwei typische Weisheitszähne sind mit ihren Kronen vereinigt. Deutlich ist die Verschmelzungsgrenze zu sehen. Apffelstaedt bringt dieselbe Abbildung im „Atlas und Grundriß der Mißbildungen der Kiefer und Zähne."

Den seltenen Fall der Verdoppelung des oberen Eckzahnes sieht man an dem Modell F1 der Abb. 20. Der rechte Eckzahn fällt durch seine Breite neben dem sehr schmalen seitlichen Schneidezahn auf. Ueber seine labiale sowohl wie palatinale Fläche zieht sich eine leichte Längsfurche, welche die Verschmelzungsgrenze andeutet. Nach dem der Sammlung beiliegenden Verzeichnis handelt es sich um einen Milcheckzahn, was aus der Abbildung nicht deutlich ersichtlich ist.

Bei Modell F2 der Abb. 20 ist der obere linke seitliche Schneidezahn ein Doppelgebilde, bestehend aus zwei gleich großen, normalen seitlichen Schneidezähnen. Eine flache Einkerbung an der Schneidekante, und eine tiefe durchlaufende Furche labial und palatinal zeigen deutlich die Zusammensetzung aus zwei Bestandteilen. Bei oberflächlicher Betrachtung macht das Gebilde den Eindruck zweier getrennt nebeneinander stehender Zähne. Der linke Eckzahn fehlt; doch läßt die typische Form beider Zähne keinen Zweifel an der Diagnose Odontopagus aequalis concretus des oberen linken seitlichen Schneidezahnes aufkommen.

Abb. 21 zeigt zwei weitere Fälle von Odontopagi aequales concreti, und zwar ist bei F3 der rechte und bei F4 der linke mittlere Schneidezahn betroffen. Bei Modell F3 ist das Doppelgebilde mit tiefer Einkerbung an der Schneidekante und tiefer Furche an der labialen und palatinalen Fläche versehen. Die beiden verwachsenen Zähne stehen im Winkel zueinander, sodaß sie den Eindruck zweier Nachbarzähne erwecken. Apffelstaedt, der die gleiche Abbildung bringt, bezeichnet dieses Gebilde als Odontopagus parallelos. Die Gesamtbreite des Dop-

pelzahnes ist bedeutend größer als die des mittleren Schneidezahnes der anderen Seite, jedoch nicht doppelt so groß.

Bei Modell F4 haben wir denselben Fall in der anderen Kieferhälfte. Hier stehen die beiden Zwillingspartner sogar in einem Winkel von 90° zueinander, sodaß sie noch mehr wie Nachbarzähne erscheinen. Der seitliche Schneidezahn fehlt, man könnte daher an eine Verwachsung desselben mit dem mittelren Schneidezahn denken; doch spricht die vollkommen gleiche Form der beiden Zwillinge gegen diese Diagnose.

Abb. 22 veranschaulicht links die Frontzahnpartie eines Oberkiefers. Der linke mittlere Schneidezahn ist außerordentlich breit. An der palatinalen Fläche befindet sich ein höckerartiges Gebilde, das bis zu halber Kronenhöhe reicht. In der Mitte, in der Nähe des Zahnhalses, befindet sich eine leichte Andeutung einer Rinne. Nach H e r b s t und A p f f e l s t a e d t handelt es sich hier um einen Odontopagus concretus inparallelos, der entstanden zu denken ist durch unvollständige Trennung des Keimes und gleichzeitige Winkelstellung der beiden Teilstücke zueinander. Das auf der Abbildung wie ein Höcker sich abhebende Gebilde ist die Kante des einen Zahnes. Man könnte, wie A p f f e l s t a e d t auch bemerkt, hier an eine Vereinigung des mittleren und seitlichen Schneidezahnes denken. „Da er jedoch an der anderen Seite ebenfalls fehlt, und in solchen Fällen der laterale Schneidezahn meist beiderseitig fehlt oder doch nur rudimentär entwickelt ist, so spricht schon vor allem die Größe mehr für obige Bedeutung" (Apffelstaedt). Bei Abdruck F6 derselben Abbildung ist der rechte mittlere Schneidezahn ein Odontopagus concretus. Deutlich ist hier zu sehen, daß in diesem Schneidezahn die Bildungsmasse zweier Zähne enthalten ist, seine außergewöhnliche Breite und die starke Ausprägung des palatinalen Tuberculums weisen darauf hin. Der seitliche Schneidezahn ist vorhanden, die Diagnose Zwillingsbildung steht also außer Zweifel.

Einen Odontopagus confusus asymmetricus, also einen Doppelzahn ohne jedes Anzeichen einer einst stattgefundenen Verschmelzung bzw. unvollständigen Spaltung, bringt Abb. 23. Der rechte mittlere Schneidezahn eines Oberkiefers zeichnet sich durch seine außergewöhnliche Breite aus. Er nimmt den Raum für $\underline{1}|$ und $\underline{2}|$ ein. Der seitliche Schneidezahn ist nach palatinal verdrängt, der normale $|\underline{1}$ nach labial.

Abb. 24 zeigt ebenfalls zwei Fälle von Odontopagi confusi symmetrici der mittleren oberen Schneidezähne. Die Zwillingszähne befinden sich jeweils im Durchbruch. Ein Anzeichen einer Verschmelzung ist an keinem von ihnen wahrzunehmen. Bei Modell G2 ist der linke Odontopagus palatinalwärts außerhalb der Zahnreihe durchgebrochen, da ihm ein persistierender

Milchschneidezahn im Wege stand. Die seitlichen Schneidezähne fehlen, man könnte daher auch an eine Verschmelzung des mittleren und seitlichen Schneidezahnes denken, doch spricht die Symmetrie gegen diese Annahme.

Bei Modell G3 dagegen ist die Diagnose gesichert. Palatinal von den beiden Odontopagi brechen die seitlichen Schneidezähne durch, die in der Zahnreihe keinen Platz mehr vorfanden.

Fassen wir noch einmal das zur Verfügung stehende Material zusammen, so haben wir 45 Modelle von Kiefern mit Zwillingszähnen, und zwar 30 Kiefer mit getrennten Zwillingen (gemini dentales) und 15 Kiefer mit verschmolzenen Zwillingen (Odontopagi). Davon entfallen auf das Milchgebiß 3 und auf das bleibende Gebiß 42 Fälle.

I. Gemini dentaleles:

Oberkiefer	zus.	symm.	asymm.	aequ.	inaequ.
Mittl. Schneidez.	8	5	3	3	5
Seitl. Schneidez.	10	2	8	8	2
Eckzahn	—	—	—	—	—
Prämolaren	1	—	1	—	1
Molaren	5	3	2	—	5

Unterkiefer	zus.	symm.	asymm.	aequ.	inaequ.
Seitl. Schneidez.	6	1	3	6	—

II. Odontopagi:

Odontopagi concreti					
Oberkiefer	zus.	symm.	asymm.	aequ.	inaequ.
Mittl. Schneidez.	4	—	4	2	2
Seitl Schneidez.	2	—	2	1	1
Eckzahn	1	—	1	1	—
Prämolaren	2*	—	2*	—	2*
Molaren	3	—	3	1	2

Odontopagi confusi				
Oberkiefer	zus.	symm.	asymm.	
Mittl. Schneidez.	3	2	1	

* davon 1 Odontop. concr. des 2. Milchmolaren

Nach dieser Zusammenstellung sehen wir also, daß die Zwillingsbildung mit überragend größerer Häufigkeit im bleibenden Gebiß auftritt als im Milchgebiß, ferner, daß der Oberkiefer in ungleich stärkerem Maße beteiligt ist als der Unterkiefer. Busch behauptet allerdings, daß Zwillingszähne im Milchgebiß häufiger seien als im bleibenden Gebiß. Ebenso hat Röse überraschenderweise statistisch nachgewiesen, daß überzählige Schneidezähne häufiger im Milch- als im bleibenden Gebiß vorkommen. Fast alle anderen Autoren jedoch vertreten die Ansicht, daß das bleibende Gebiß in der Mehrzahl der Fälle betroffen sei, so Wedl, Dependorf, Stettenheimer. Auch Riha kommt auf Grund seiner Zusammenstellung zu diesem Resultat.

Was die Häufigkeit der Zwillingszähne im allgemeinen betrifft, so ist sie nicht sehr groß. Bei einer Untersuchung von 19 725 Schulkindern im Alter von 6 15 Jahren in Schleswig-Holstein wurde nur 33 mal Ueberzahl an Zähnen festgestellt (nach Dependorf). Busch spricht von einem Verhältnis von 1,3‰, Favé von 1,2‰.

Zwillingszähne, sowohl getrennte wie verschmolzene, kommen in allen Teilen der Zahnreihe vor, doch ist die Häufigkeit ihres Auftretens bei den einzelnen Zahngruppen verschieden.

Nach Dependorf ist die Abstufung der Häufigkeit bei den getrennten Zwillingen folgendermaßen:

1. im Gebiet der oberen Incisivi
2. im Gebiet der unteren Incisivi
3. im Gebiet der Molaren oben und dann unten
4. im Gebiet der Prämolaren unten und dann oben
5. im Gebiet der Canini unten und dann oben.

Die verschmolzenen Zwillinge kommen nach Mayrhofer am häufigsten vor an Schneide- und Weisheitszähnen.

Herbst gibt auf Grund seiner jahrelangen Beobachtungen folgende Reihenfolge an:

Einwandfrei sind Doppelbildungen, also Zwillingszähne, nur nachgewiesen im Oberkiefer bei:

1. mittleren Schneidezähnen
2. seitlichen Schneidezähnen
3. Weisheitszähnen
4. zweiten Prämolaren

Sie kommen fast nie vor bei:

1. Eckzähnen
2. ersten Molaren
3. zweiten Molaren
4. ersten Prämolaren.

Im Unterkiefer kommen sie vor bei:

1. seitlichen Schneidezähnen

2. Weisheitszähnen
3. zweiten Prämolaren
4. ersten Prämolaren.

Sie kommen fast niemals vor bei:

1. mittleren Schneidezähnen
2. Eckzähnen
3. ersten Molaren
4. zweiten Molaren.

Diese Angaben stimmen auch mit den Ergebnissen anderer Autoren überein. Riha bringt eine Zusammenstellung der bis 1907 in der Literatur angeführten Fälle von Zwillingen (Odontopagi). Von den 23 Fällen des Oberkiefers entfallen allein 17 auf die mittleren Schneidezähne; dann folgen die Molaren mit 3, die Eckzähne mit 2 und die Prämolaren mit einem Fall von Zwillingsbildung. Bei den seitlichen Schneidezähnen des Oberkiefers fand Riha keine Odontopagi. Im Unterkiefer stehen die seitlichen Schneidezähne dagegen an erster Stelle mit 8, dann kommen die Molaren mit 5 und die Prämolaren mit 5 Fällen.

Busch führt aus seiner großen Sammlung 119 Fälle von überzähligen Zähnen (gemini dentales) an. Von den 84 Zwillingen des Oberkiefers die mit Ortsangabe versehen sind, gehören allein 74 dem Gebiet der oberen Schneidezähne an. Bei den Molaren fand er Ueberzahl 10 mal, überzählige Eckzähne und Prämolaren sind in seiner Sammlung nicht vorhanden. Auch im Unterkiefer stehen die Schneidezähne mit 6 an erster Stelle, dann folgen die Prämolaren mit 2 Fällen.

Favé, dem 192 Modelle mit Zahnüberzahl zur Verfügung stehen, hebt ebenfalls das besonders häufige Auftreten im Bereich der Incisivi hervor. Nach seinen Feststellungen sind am meisten die seitlichen Schneidezähne betroffen.

Wie schon aus meiner Beschreibung und Abbildung der Zwillingszähne hervorgeht, können, ganz abgesehen von den beiden Hauptmöglichkeiten ihres Auftretens (Gemini dentales und Odontopagi), die einzelnen Zwillingspartner eine verschiedenartige Ausbildung ihrer Form erfahren. Die meist gebräuchliche, von Busch angegebene morphologische Einteilung der überzähligen Zähne ist folgende:

1. Zapfenzähne
2. Höckerzähne (Dütenzähne)
3. Ueberzählige Zähne von typischem Bau.

Nach der neuesten Hypothese, die von Herbst und Apffelstaedt vertreten wurde, kann aber diese Einteilung nicht aufrechterhalten werden. Nach diesen beiden Autoren hat man nämlich zu unterscheiden zwischen den Zapfen-, Höcker- und Dütenzähnen, den sogenannten „fissuralen Odontoiden“,

und den verkümmerten typischen Zähnen oder Zwergzähnen. Erstere haben nach Ansicht der genannten Autoren nichts mit normalen Zähnen zu tun, sie sind entstanden zu denken durch Keimabsprengung. Herbst äußert sich hierüber folgendermaßen: „Ihre Abhängigkeit von der normalen Zahnleiste muß schon deshalb angezweifelt werden, weil sie auch allein in einem von Natur sonst zahnlosen Zwischenkiefer oder gar Oberkiefer vorkommen können, aber auch der Umstand, daß sie keine normale Zahnform aufweisen und vor allen Dingen niemals dem Zahnwechsel unterworfen sind, zwingt uns, sie von einem ganz anderen Gesichtspunkt aus zu betrachten." Nach Herbst's und Apffelstaedt's Anschauung sind die „fissuralen Odontoide" Teratome, also keine Zwillinge.

Bei den Schneidezähnen finden wir sämtliche Variationen, von den kleinsten Zwergzähnen bis zu den vollständig entwickelten Incisiven vertreten. In meinen Abbildungen haben alle diese verschiedenen Formen ihre Dokumentierung erfahren, sodaß es mir überflüssig erscheint, aus der Literatur weitere Fälle, die diese verschiedenen morphologischen Eigentümlichkeiten beleuchten, heranzuziehen. Nur eine Art ihres Auftretens, die unter meinen Fällen nicht vorhanden ist, möchte ich noch erwähnen: Es kann nämlich der Fall eintreten, daß bei symmetrischer Zwillingsbildung in der einen Kieferhälfte die beiden Zwillinge getrennt auftreten, während sie in der anderen Kieferhälfte eine Vereinigung erfahren. So beschreibt Bastyr einen Fall mit einem Verschmelzungszwilling des 1. und gleichzeitigem Auftreten von zwei getrennten 1. Incisivi der rechten Seite, der ihm zu der Vermutung Anlaß gab, daß der mittlere Incisivus des Menschen durch Konkreszenz zweier Incisivi entstanden sei, ein Standpunkt, der auch von Gysi vertreten wird. Busch beschreibt einen Fall mit umgekehrten Verhältnissen, bei ihm befindet sich der Odontopagus rechts und die getrennten Zwillinge links. Ueber eine gleiche Erscheinung kann Seefeld berichten. Der neueste in der Literatur beschriebene Fall dieser Art ist wohl der von Feder (Zahnärztliche Rundschau 1933 Nr. 7), der einen Odontopagus $\underline{1|1}$ und zugleich getrennte Zwillingsbildung des J1 der anderen Seite fand.

Bei den Eckzähnen sind wir wegen ihrer großen Seltenheit gezwungen, nur dann von einer Verdoppelung derselben zu reden, wenn sie als Odontopagi auftreten, oder doch der überzählige Zahn deutlich Eckzahnform erkennen läßt. In allen anderen Fällen betrachten wir die überzähligen Gebilde besser als atypische seitliche Schneidezähne oder evtl. Prämolaren, wenn nicht gar ihre Form und Stellung sie als fissurale Odontoide kennzeichnet.

Bei den Prämolaren finden wir wieder alle Arten, vom ver-

kümmerten Zwergzahn bis zum ausgeprägten typischen Prämolaren, sowohl als Odontopagi als auch getrennt.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Molaren. Ueberzählige vollausgebildete Molaren sind äußerst selten. Als 4. Molaren findet man sie bei primitiven Völkern häufiger als bei europäischen Rassen. Meistens jedoch sind sie verkümmert. Nach der Ansicht B o l k's sind die 4. Molaren in Wirklichkeit 3. Molaren, während er den Sechsjahrmolaren für einen permanent gewordenen Milchzahn hält. Er unterscheidet zwei Gruppen von Varietäten überzähliger Zähne in der Molarengegend. „In der ersten Gruppe steht der überzählige Zahn im Kieferbogen hinter dem dritten Mahlzahn, bisweilen ein wenig lingualwärts abgelenkt. Ein solcher überzähliger eingereihter Zahn verlängert tatsächlich die Gebißreihe, bildet deren hinters Schlußelement. In der zweiten Gruppe stehen die überzähligen Elemente seitlich, und zwar bukkal von der Zahnreihe und nehmen dabei eine typische Stelle ein, entweder im Winkel zwischen zweitem und drittem Mahlzahn oder in jenem zwischen erstem und zweitem." Kommt es zur Vereinigung eines bukkal gelegenen Zähnchens mit einem Molaren, so soll diese, wie aus den Ausführungen B o l k's und auch A d l o f f's hervorgeht, stets mit dem vorderen Höcker des Siebeners oder Achters erfolgen.

In meinen Abbildungen finden wir eine Bestätigung dieser Ausführungen. Nur Modell L5 der Abb. 19 bildet eine Ausnahme, hier finden wir das überzählige Zähnchen nicht mit dem vorderen bukkalen, sondern dem hinteren bukkalen Höcker des Molaren vereinigt.

Im Anschluß hieran möchte ich noch kurz auf eine Zahnmißbildung zu sprechen kommen, die in der Literatur unter der Bezeichnung „dens in dente" beschrieben ist. Man versteht hierunter einen Zahn, in dessen Pulpenraum ein zweites zahnähnliches Gebilde, bestehend aus Schmelz und Dentin, eingeschlossen ist. Das charakteristische hierbei ist aber, daß bei dem eingeschlossenen Gebilde die Hartgewebe in umgekehrter Schichtfolge angeordnet sind wie normal, also das Dentin außen und der Schmelz innen. Ferner besteht auch stets an einer Stelle eine feste Verbindung zwischen dem Dentin des Zahnes und dem des eingeschlossenen Körpers. Anfangs wurde diese Mißbildung unter die Zwillingsbildungen eingereiht. B u s c h beschreibt so drei Fälle unter dieser Bezeichnung. D e J o n g e C o h e n, M o r a l und W u s t r o w gelang es jedoch nachzuweisen, daß es sich hier um eine Einstülpung des Zahnkeimes nach innen, und nicht um eine Zwillingsbildung handelt (zitiert nach P e c k e r t).

Was nun die Entstehung der Zwillingszähne und deren Ursache betrifft, so sei noch einmal darauf hingewiesen, daß wir nach Herbst unter Zwillingsbildung das Auftreten eines normalen und eines überzähligen Zahnes derselben Zahnsorte verstehen, ganz einerlei, ob diese beiden eine Vereinigung ihrer Hartsubstanzen erfahren haben, oder ob sie getrennt im Kiefer stehen. Im Folgenden werden wir uns also mit den Eigentümlichkeiten und Bedingungen zu beschäftigen haben, unter denen das Auftreten eines überzähligen Zahnes erfolgt.

Bevor ich mich jedoch mit der Entstehung der Zwillingszähne befasse, scheint es mir angebracht zu sein, auf die Entwicklung des Zahnsystems überhaupt kurz einzugehen.

Bekanntlich wuchert beim 34 Tage alten Embryo eine Leiste, die sog. Schmelzleiste, vom Mundhöhlenepithel ausgehend in die Tiefe. Diese Leiste verdickt sich an ihrem freien Ende, und es kommt in bestimmten Abständen zur Bildung der sogenannten Schmelzknospen. Früher stellte man sich die Weiterentwicklung nun so vor, daß jetzt eine Einstülpung dieser Knospen erfolge und so ein kappenförmiges Schmelzorgan entstehe, in das dann die bindegewebige Papille einwuchere. Nach den neueren Forschungen, besonders von Ahrens, entsteht dieses kappenförmige Stadium in der Weise, daß auf der Labialseite der Schmelzleiste, oral von der Schmelzknospe, sich ein zweiter Wulst vorwölbt und mit der zwischen beiden liegenden Furche das kappenförmige Schmelzorgan bildet. Durch weitere Ausdifferenzierung der freien Ränder der Schmelzkappe entsteht aus ihr die Schmelzglocke, die die bindegewebige Papille umschließt. Nun kommt es zur Abschnürung des Schmelzorganes von der Epithelleiste, die in der Weise erfolgt, daß sich an der lingualen Wand der Schmelzglocke durch Furchung die Ersatzzahnleiste bildet. Der ganze Keim ist von einer Bindegewebshülle, dem Zahnsäckchen, eingeschlossen. Die Bildung der bleibenden Zähne geht in ähnlicher Weise von der Ersatzzahnleiste aus. Die bleibenden Molaren entstehen durch Weiterwachsen der Zahnleiste hinter dem zweiten Milchmolaren nach distal. Man hat nun verschiedentlich, teils von der Epithelleiste, teils direkt vom Mundhöhlenepithel ausgehend, Epithelzapfen beobachtet, die mit der Zahnanlage in Verbindung standen, oder auch frei endigten. Hertz, der sie zuerst beim Rind entdeckte, deutete sie irrtümlicherweise als Ersatzkeime, eine Ansicht, die Kollmann leicht widerlegte. Leche fand sie beim Igel und deutete sie als Ueberreste einer den Milchzähnen vorangehenden „prälaktealen" Zahnreihe. Röse fand sie bei drei Embryonen vom Menschen, und zwar sowohl im Oberkiefer wie im Unterkiefer. Auch Adloff hat Reste prälaktealer An-

lagen beim Menschen beschrieben.

Bolk kommt auf Grund ähnlicher Befunde beim Menschen zu einer ganz anderen Deutung. Er führt bei der Besprechung der Zahnentwicklung folgendermaßen aus: „Später rückt die Anlage immer mehr auf die bukkale Fläche, sodaß die generelle Zahnleiste die mediale Wand des Schmelzorganes bildet. Während sich dieses vollzieht, tritt immer deutlicher eine zweite Verbindung der Zahnanlage mit der generellen Zahnleiste zutage. Sie wird hergestellt durch eine Lamelle, die von der bukkalen Fläche der generellen Zahnleiste ihren Ursprung nimmt und sich an der bukkalen Fläche der Zahnanlage ansetzt. Diese Leiste tritt bei jedem Zahn auf und steht nur mit einer einzigen Zahnanlage in Beziehung. Es ist somit im Gegensatz zur generellen Zahnleiste eine spezielle Lamelle. Da sie sich mit der lateralen Seite der Zahnanlage, später des Schmelzorganes verbindet, ist sie am treffendsten als laterale Schmelzleiste zu bezeichnen." Diese laterale Schmelzleiste stimmt offenbar mit den „prälaktealen" Anlagen der übrigen Autoren überein, wie Bolk dieses auch selbst bestätigt. Der Unterschied in der Anschauung Bolk's und der anderen Autoren liegt darin, daß Bolk die beschriebenen epithelialen Reste als Leiste ansieht und als Beweis für die Richtigkeit seiner Dimertheorie heranzieht — nach Bolk's Ansicht ist der Primatenzahn entstanden durch Konkrescenz zweier trikonodonter Reptilienzähne — während Adloff, Leche, Röse, Kükenthal usw. sie für Reste einer Zahnanlage halten.

Die Erwähnung der „prälaktealen Anlagen" zwingt mich, etwas näher auf die stammesgeschichtliche Entwicklung des menschlichen Gebisses einzugehen. Bekanntlich nimmt man an, daß die Vorfahren der diphyodonten Säugetiere eine reichere Bezahnung gehabt haben und daß im Laufe der Entwicklung das Gebiß eine Beschränkung auf die heutige Zahl und Form erfahren habe. Ueber den Verlauf dieser Entwicklung gehen die Ansichten der Forscher auseinander. Zwei Anschauungen stehen sich gegenüber, die Differenzierungstheorie von Cope und Osborn, und die Konkrescentheorie, die besonders von Kükenthal vertreten wurde. Nach der Differenzierungstheorie ist der heutige mehrhöckerige Zahn durch funktionelle formgebende Einflüsse aus dem einfachen konischen Reptilienzahn entstanden, während nach der Konkrescenztheorie eine Verschmelzung von mehreren Zähnen, die das nötige Material lieferte, im Anfang der Entwicklung steht und funktionelle Momente dann die weitere Ausgestaltung zu den heutigen komplizierten Zahnformen übernahmen. Die von verschiedenen Autoren beobachteten und als prälakteale Anlagen gedeuteten Epithelmassen sollen nun Reste solcher, durch Konkrescenz ge-

schwundener Zahnanlagen sein.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf einen Fall hinweisen, über den Schmitz (Demold) auf der 37. Versammlung des zahnärztlichen Vereins zu Niedersachsen berichtete. Redner fand bei zwei Brüdern vollständiges Fehlen der Prämolaren und Molaren. An ihrer Stelle war eine starke Auftreibung der Kiefer mit Eiterung und Fistelbildung festzustellen. An den genannten Stellen fand er teils lose im Zahnfleisch sitzend, teils mit dem Knochen fest verbunden, eine größere Anzahl von kleinen spitzen Zähnchen und zahnähnlichen Gebilden. Bei dem einen entfernte er diese Zähnchen und auch die nekrotischen Knochenmassen. Nach sechs Jahren fand er abermals eine größere Anzahl ähnlicher Gebilde an denselben Stellen. Witzel der eine Beschreibung dieser Zähnchen liefert, sieht in ihren Formen die ganze Zahnentwicklung vom Selachier an sich wiederspiegeln und glaubt diesen Fall als einen Beweis für die Richtigkeit der Konkrescenztheorie ansehen zu dürfen. Einen anderen Fall, bei dem einem Jungen 150 200 Zähnchen entfernt werden mußten, beschreibt Walkhoff, der eine echte Odontombildung annimmt.

Wenn wir die geschilderten entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge im Zahnsystem berücksichtigen und uns dann die Frage vorlegen, wie es denn nun zur Bildung eines Zwillingszahnes kommen könne, so kommen wir zu dem Schluß, daß verschiedene Möglichkeiten gegeben sind. Man kann sich vorstellen, daß die überzähligen Zähne sich als selbständige Glieder sowohl der Milch- als auch der Ersatzdentition zwischen den normalen Keimen anlegen, oder daß sie, wie z. B. Kollmann annimmt, aus überzähligen Sprossen der Zahnleiste entstehen; man kann ferner annehmen, daß die überzähligen Zähne in den Epithelmassen, wie sie als prälakteale Anlagen beschrieben sind, ihren Ursprung finden; dann wäre noch der Möglichkeit zu gedenken, daß sich eine Keimanlage spalten und zur Bildung eines Zwillingszahnes Anlaß geben könnte. Alle diese Möglichkeiten haben in der Literatur bereits Besprechung und Stellungnahme gefunden. Ich erwähnte eben schon Kollmann, der sich für die Entstehung der Zwillingszähne aus überzähligen Sprossen der Zahnleiste einsetzt. Er macht den sogenannten Verbindungsstrang für die Ueberzahl verantwortlich. „Der Verbindungsstrang ist jener Rest der primären Zahnanlage, der sich von der Spitze des Milchzahnes bis zum Mundhöhlenepithel in die Höhe zieht.“ Während nun normalerweise dieser Verbindungsstrang nur an einer Stelle „bruchsackartig“ vorgetrieben wird zur Bildung der Ersatzzahnleiste, kann es nach Kollmanns Beobachtungen auch der Fall sein, daß diese

Vortreibung an mehreren Stellen erfolgt. Kollmann sagt hierüber: „Ich habe nun gefunden, daß beim Menschen der Verbindungsstrang sehr häufig an mehreren Stellen bruchsackartig hervorgetrieben wird durch die in seinem Innern angehäuften Zellen, daß also gleichzeitig mehrere Keime entstehen können. Diese kolbigen Seitenäste des Verbindungsstranges nenne ich Epithelsprossen, an den Milchzähnen treten diese überflüssigen Schmelzkeime, Epithelsprossen auf, wo ihre Zahl oft auf 30 bis 40 steigt." Diese überzähligen Keime werden zwar normalerweise unterdrückt, sind jedoch die räumlichen Verhältnisse günstig, so kann es zur Entwicklung überzähliger Zähne kommen. Nach Wedl hat diese Art der Entstehung einige Wahrscheinlichkeit für sich. Stettenheimer vertritt den gleichen Standpunkt. Greve führt die Entstehung besonders von Zapfenzähnen auf zufällige Ausläufer der Zahnleiste zurück. Busch glaubt die Zwillinge durch Abspaltung von einem normalen Zahnkeim entsanden: „Aus irgend welchen Gründen, in die wir noch sehr wenig Einblick haben, spaltet sich von einem normalen Zahnkeim ein überzähliger ab. Vollendet sich diese Abspaltung, so entsteht ein selbständiger überzähliger Zahn, dens supernumerarius, wie ein solcher in allen Zahngruppen vorkommt, bei weitem am häufigsten aber im Gebiet der oberen Schneidezähne. Vollendet sich aber die Abspaltung nicht, so entsteht eine Verschmelzung zwischen dem normalen und dem überzähligen Zahngebilde. Diese Verschmelzung ist wesentlich seltener als die vollendete Abspaltung, und dementsprechend sind Zwillingsbildungen an den Zähnen erheblich seltener als überzählige Zähne." Alle atypisch geformten Zähne führt er auf abgesprengte Zellen der Zahnleiste zurück. Partsch schließt sich dieser Ansicht Busch's an. Nach Baume kommen Abspaltungen eines Zahnkeimes vom Schmelztröpfchen bis zum vollständig normal entwickelten Zahn zustande. Walkhoff läßt den Anstoß zu dieser Entwicklung vom Dentinkeim ausgehen. Nach Bolk sind speziell die überzähligen Frontzähne von typischer Form durch Spaltung des normalen Zahnkeimes entstanden, einen Vorgang, den er als Schizogenese bezeichnet. Nach seiner Dimertheorie ist, wie ich schon erwähnte, der Primatenzahn durch „Konzentration" zweier trikonodenter Reptilienzähne entstanden, von denen er den äußeren als Protomer, den inneren als Deuteromer bezeichnet. Bei den Frontzähnen ist nur das Protomer voll entwickelt, während das Deuteromer durch das palatinale Tuberculum dentale angedeutet ist. Bolk stellt sich nun den Vorgang der Schizogenese so vor, daß eine Reduktion des zentralen Teiles der Zahnanlage, also des mittleren Höckers des trikonodonten Reptilienzahnes erfolge, wobei die lateralen Hälften sich zu selb-

ständigen Elementen entwickelten. Eine Teilung des Keimes in eine labiale und eine orale Hälfte, also Trennung von Protomer und Deuteromer, glaubt er besonders bei den Eckzähnen annehmen zu müssen. De Jonge Cohen vertritt den gleichen Standpunkt. Norberg, ebenfalls ein Anhänger Bolk'scher Hypothesen, beschreibt einen Fall von „schizogener Variation" eines linken seitlichen Incisivus des Unterkiefers. Herbst und Apffelstaedt wollen im Milchgebiß die Zwillingszähne nur durch Keimspaltung entstanden wissen, während im bleibenden Gebiß neben Keimspaltung besonders Ueberproduktion der Zahnleiste in Frage komme, heute schließt sich Herbst ganz der Schizogenese an, sobald es sich um typische Zahnformen handelt. Adloff ist der Ansicht, daß Abspaltungen einer Anlage in einem so frühen Entwicklungsstadium eintreten können, daß aus jedem Teil ein normaler Zahn entsteht. Außerdem hält er neben seitlichen, vielleicht zufälligen Ausläufern der Zahnleiste prälakteale Reste für die Bildung von überzähligen Zahngebilden befähigt. Doch glaubt er die Einschränkung machen zu müssen, daß die prälaktealen Reste im günstigsten Falle zur Bildung rudimentärer Zähnchen befähigt sind, die den Zahnwechsel nicht überdauern und mit den Milchzähnen zusammen verloren gehen. Adloff fand zweimal bei den Milchmolaren Hartgebilde, die er anfangs für solche aus prälaktealen Anlagen entstandene rudimentäre Zähnchen hielt. Später änderte er jedoch seine Ansicht und deutete sie als Ueberreste der dem menschlichen Gebiß verlorengegangenen Prämolaren. Dependorf, der sich eingehend mit der Frage nach der Entstehung überzähliger Zähne beschäftigt, glaubt nicht, daß durch Teilung einer Anlage zwei vollständige, durchaus homologe Zähne entstehen können. Für ihn kommen nur zwei Möglichkeiten der Entstehung überzähliger Zähne in Frage, und zwar „legen sich entweder überzählige Keime zwischen den Anlagen erster Dentition und als Glieder zweiter Dentition selbständig an, oder sie entstehen aus überzähligen seitlichen selbständigen Keimen und Sprossen der Zahnleiste als Abkömmlinge prälaktealer oder postpermanenter Zahnreihen." Doch sind nach Dependorf im letzten Falle die Zahnkeime meistens rudimentär angelegt und es entstehen daher kaum wirklich normale überzählige Zähne.

Alle diese angeführten Hypothesen bringen uns, wie Botsch in seiner Dissertation ganz richtig ausführt, „auf dem Wege zur Erkenntnis der Aetiologie um keinen Schritt weiter." Sie erklären lediglich die Möglichkeit der Entstehung der Zwillingszähne. Wir müssen uns daher mit Peckert noch die Frage vorlegen: „Welche Faktoren werden aktiv, um aus der zuge-

standenen Möglichkeit der Mehrbildung der Zähne bis zur reellen Erzeugung zu führen?"

Stammesgeschichtliche Forschungen legten den Gedanken nahe, das Auftreten überzähliger Zähne als Atavismus, d. h. als einen Rückschlag auf eine frühere Entwicklungsstufe, als das Wiedererscheinen dem Menschen verlorengegangener Zähne zu deuten. Man kam nämlich auf Grund ausgiebiger Untersuchungen zu der Ansicht, daß das Gebiß der Plazentalier früher eine reichere Bezahnung aufgewiesen haben müsse und stellte folgende Grundformel auf:

J3 C1 P4 M3
J3 C1 P4 M3

Nach dieser Formel wären also dem menschlichen Gebiß drei Zähne verlorengegangen, zwei Prämolaren und ein Schneidezahn. Bei der Beantwortung der Frage jedoch, welche Zähne verlorengegangen sind, gehen die Ansichten der Forscher auseinander. Während z. B. Hänsel auf dem Standpunkt steht, daß der am meisten lateral stehende Incisivus geschwunden sei, nimmt Baume dieses für den ersten und Albrecht für den mittleren der drei Schneidezähne an. Ebenso verhält es sich bei den Prämolaren, auch hier sind alle Möglichkeiten in Erwägung gezogen.

Während besonders die älteren Autoren jede Ueberzahl atavistisch erklärt wissen wollen (Baume, Virchow, Rosenberg, Magitot, Wallisch) — einige, Wallisch, de Terra und anfangs auch Bastyr, gehen sogar soweit, das Vorkommen überzähliger Eckzähne, die sich offenbar in diese Hypothese nicht einbeziehen lassen, zu leugnen — sprechen andere Autoren dem Atavismus nicht diese Sonderstellung zu, oder ziehen ihn nur für einige wenige Fälle heran. Schon Busch führt zwei Möglichkeiten an: Atavismus, und Abspaltung der ersten Zahnanlage. Die typische Zahl und typische Form sieht er als wesentlich für die atavistische Deutung an. Eine ähnliche Stellung nimmt Brunsmann ein, Zapfen- und Höckerzähne hält dieser wegen ihrer unregelmäßigen Form und Stellung für abgesprengte Keime; in allen anderen Fällen tritt er für Atavismus ein, mit Ausnahme natürlich der Eckzähne. Auch Sternfeld glaubt alle typischen überzähligen Zähne als Rückschlagserscheinung ansehen zu müssen. Nach Stettenheimer kann „die Regelmäßigkeit und Symmetrie in der Ueberzahl nicht dem Zufall ihre Entstehung verdanken", doch ist nach seiner Meinung die Entscheidung, ob Atavismus vorliegt oder nicht, äußerst schwierig. Einen ähnlichen Standpunkt nimmt Peckert ein, nach dem Atavismus als Ursache für überzählige Zähne für viele Fälle nicht in Frage kommt. Bolk ist der Ansicht, daß im Bereich der oberen Schneidezähne nur der an der Mittel-

linie ein- oder beiderseitig vorkommende zapfen- bis kegelförmige Zahn, den er „Mesiodens" nennt, atavistisch zu erklären sei. Gottardi lehnt den Atavismus nicht ganz ab, doch hält er Vorsicht bei atavistischer Deutung für geboten. Er weist darauf hin, daß Sitz und Zahl der überzähligen Zähne gegen Atavismus sprechen. Die zuletzt geschwundenen Zähne sind die Prämolaren, wir müßten also bei ihnen am häufigsten Ueberzahl finden. Aber das Gegenteil ist der Fall, gerade bei Prämolaren sind sie äußerst selten. Bei der Besprechung überzähliger Molaren stellt er fest, daß vier Molaren trotz sorgfältigster Untersuchungen bei fossilen Säugetieren nicht gefunden wurden, überzählige Molaren atavistisch also nicht erklärt werden können. Bei Adloff finden wir ähnliche Ausführungen. Er macht den Einwand, daß überzählige Prämolaren häufiger auftreten müßten, daß ferner Ueberzahl häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer sein müsse, da jener doch im allgemeinen primitiveren Charakter bewahrt habe. „Auch die Tatsache, daß überzählige Zähne viel häufiger im bleibenden als im Milchgebiß vorkommen, spricht gegen Atavismus, denn bekanntlich repräsentiert das Milchgebiß als die ontogenetisch frühere Reihe auch eine stammesgeschichtliche frühere Entwicklungsstufe, müßte also derartige atavistische Erscheinungen gerade häufiger aufweisen." Trotzdem glaubt Adloff den Atavismus nicht vollständig ablehnen zu dürfen. Walkhoff dagegen ist ein ausgesprochener Gegner des Atavismus. Nach ihm sind überzählige Zähne auf Spaltung der Zahnanlage zurückzuführen, die vom Dentinkeim ihren Ausgang nimmt. Dependorf lehnt ebenfalls die atavistische Entstehung der Ueberzahl ab, er nimmt denselben Standpunkt ein, den schon Leche vertreten hat, daß nämlich die moderne Form der überzähligen Zähne gegen Atavismus spreche. Er führt aus: „Wir können demnach von Atavismus im menschlichen Gebiß reden, wenn sich Zustände zeigen, die nachweislich vor langer, langer Zeit unseren Vorfahren eigen gewesen sind und eine zeitlang nicht bestanden haben, und können nur solche überzählige Zähne als atavistisch bezeichnet, die in ihren Anlagen nie gänzlich verschwunden, vor allem in ihrer Form und Stellung, weniger in ihrer Zahl, mit homologen Verhältnissen im Gebiß der Vorfahren in Einklang zu bringen sind, und von denen wir wissen, daß sie einst vollkommen aus der fertigen Zahnreihe verschwunden waren. Da bei einer Ueberzahl von Zähnen diese Forderungen, und besonders die letzte kaum nachzuweisen sind, so scheidet für die supernumerären Zähne die atavistische Erklärung aus." Auch Herbst und ebenfalls Apffelstaedt nehmen einen ablehnenden Standpunkt gegenüber Atavismus ein.

Im Gegensatz zum Atavismus wird von anderen Autoren

die Ansicht vertreten, daß es sich bei dem Auftreten überzähliger Zähne auch um Neuerwerb handeln könne; man spricht von einer sogenannten dritten Dentition und versteht hierunter eine zielbewußte, progressive Tätigkeit der Zahnleiste. Leche fand bei Erynaceus und Phoca vollkommen ausgebildete Zähne, die er als Vertreter einer dritten Dentition deutete, und er glaubt, daß auch beim Menschen überzählige Zähne auf diese Weise gebildet werden können (zitiert nach Koritke). Man beobachtete gelegentlich bei embryologischen Forschungen lingual von der Anlage eines bleibenden Zahnkeimes eine zapfenförmige Vortreibung der Epithelleiste, die man als den Versuch einer Weiterentwicklung derselben im eben genannten Sinne auffaßte. So bringt z. B. Röse eine Abbildung von der Anlage eines ersten bleibenden Schneidezahnes. Neben der glockenförmigen Anlage des J1 weist die Schmelzleiste lingual einen Epithelzapfen auf, den er als die Anlage einer dritten resp. vierten Dentition deutet. Leche legt seine Ansicht folgendermaßen dar: „Auch beim Menschen können Zähne der dritten Dentition angehörig vorkommen. Diese Befunde sind deshalb vom allgemeinen biologischen Gesichtspunkt aus bedeutungsvoll, weil wir hier einen völlig normalen progressiven Entwicklungsprozeß, d. h. einen Fall von Erwerbung neuer Organteile vor uns haben, einen Fall, der bekanntlich nur selten deutlich demonstrierbar ist." Busch, ferner auch Scheff lehnen dagegen eine dritte Dentition ab, sie halten die in der Literatur beschriebenen Fälle für Glieder einer verspäteten zweiten Dentition. Kollmann meint, daß retinierte überzählige Zähne vorlägen. Eine ähnliche Stellung nimmt Sternfeld ein. Adloff hält die Möglichkeit einer dritten Dentition für gegeben. Auch Eichler tritt für dieselbe ein und führt zur Begründung dieser Stellungnahme einen von Kersting beschriebenen und als dritte Dentition gedeuteten Fall an. Kersting fand bei der Extraktion eines ersten Molaren zwischen den Wurzeln deutliche Resorptionserscheinungen. Außerdem brach an einer Stelle ein Zapfenzahn durch, dem sich bald ein zweiter zugesellte. Eine Röntgenaufnahme wies noch weitere fünf Zähne im Kiefer nach. Der Umstand, daß diese Zähne keine Schmelzhypoplasien zeigten, wie sie an allen Zähnen des Ersatzgebisses vorhanden waren, ferner, daß die Wurzelbildung bei ihnen im Gegensatz zu den Weisheitszähnen noch nicht beendet war, gibt ihm nach seiner Ansicht die Berechtigung, hier eine dritte Dentition anzunehmen. Rogg kommt in seiner Dissertation bei der Besprechung der dritten Dentition zu einem ablehnenden Urteil. Er führt von den in der Literatur bekannten Fällen drei an, nämlich die von Montigel, Mayrhofer und Kersting beschriebenen, die nach seiner Ansicht am ehesten die Deutung „dritte Denti-

tion“ zulassen. Es gelingt ihm der Nachweis, daß keiner dieser drei Fälle als beweiskräftig anzusehen ist. Apffelstaedt lehnt ebenfalls eine dritte Dentition ab mit dem Hinweis, „daß es sich meist um Beobachtungen älterer Autoren handelt, die mit größter Vorsicht aufgenommen werden müssen.“

Von vielen Autoren werden mechanische Einflüsse als ursächliche Momente für die Entstehung überzähliger Zähne angesehen. Nach Busch sind alle atypisch geformten überzähligen Zahnelemente aus mechanisch abgesprengten Zellen der Zahnleiste entstanden. Kollmann glaubt ebenfalls die von ihm beobachteten Epithelsprossen auf mechanische Ursachen zurückführen zu dürfen. Partsch schließt sich den Ausführungen Busch's an, er führt das häufige Auftreten überzähliger Schneidezähne auf embryonale Entwicklungsstörungen im Zwischenkiefer zurück, die solche Abspaltungen begünstigen sollen. Bei Herbst finden wir ähnliche Ausführungen. Auch Urbantschitsch glaubt, daß durch mechanische Momente entstandene Teilung eines Keimes oder Abspaltung von einem Keime als Ursache der Verdoppelung angesehen werden müssen. Besonders auffällig ist das häufige Auftreten überzähliger seitlicher Schneidezähne bei offenen oder intrauterin vernarbten Lippen- und Kieferspalten. Berten weist hierauf hin und führt durch Raummangel bedingte Quetschung und Faltung der Zahnleiste als Ursache an (nach Botsch). Warynski fand regelmäßig bei Kieferspalte einen überzähligen seitlichen Milchschneidezahn, ebenfalls Albrecht. Maagk beschreibt neuerdings einen Fall von Zwillingsbildung des $\underline{2}^{2}$ bei gleichzeitiger Lippenspalte. Dependorf sieht die Ursache dieser überzähligen Schneidezähne nicht in einer Spaltung der Zahnanlage, - „eine trennende Gewalt hat nicht auf sie eingewirkt“ — sondern in einer Verlängerung der Zahnleiste, die in den „bogenförmigen Rändern der freigebliebenen Fortsätze“ Raum zur Vergrößerung findet. Nach Röse kann jeder Rest der Zahnleiste Veranlassung zur Bildung eines überzähligen Zahnes oder unvollständigen Zahngebildes geben. Aehnliche Ausführungen finden wir bei Oehrlein: „Nach Ausbildung der Schmelzorgane ist die Funktion der Schmelzleiste erfüllt. Entsprechend der Zahnkeimentwicklung, die, an den Frontzähnen beginnend nach distal schreitet, wird die Zahnleiste allmählich resorbiert. Vereinzelte Reste bleiben noch postembryonal erhalten als sogenannte Serre'sche Körper. Aus irgend einem Grunde einen plötzlichen Wachstumsantrieb erhaltend, können sie sich unter anderem zu Adamantinomen und überzähligen Zahnanlagen entwickeln.“ Der tiefere Grund für die Entstehung überzähliger Zähne aus abgesprengten Zellen der Keimanlage, einerlei, ob diese Abspaltungen nun durch mechanische Momente oder durch

Wachstumsstörungen erfolgt ist, liegt aber in den Zellen der Zahnleiste selbst, die embryonale Fähigkeiten bewahrt haben. Herbst glaubt die Zahnunterzahl, die Zwergbildung und die Zwillingsbildung der Zähne auf die gleiche Ursache, eine Defektbildung der Zahnkeime, zurückführen zu dürfen. Besonders interessant und einleuchtend hierfür ist ihm ein Fall aus seiner Sammlung, wo im Unterkiefer zwei seitliche Schneidezähne fehlten, im Oberkiefer aber vier seitliche Schneidezähne vorhanden waren.

Nach Stehr sollen Zusammenhänge zwischen Konstitution und Zahnüberzahl bestehen. Er behauptet, noch nie bei großen und gesunden Menschen überzählige Schneidezähne gefunden zu haben. Doch hat diese Ansicht in der Literatur Ablehnung gefunden. Dependorf stellt fest, daß man sie im Gegenteil „häufig bei kräftigen, stets gesund gewesenen Individuen mit starkem Gebiß" findet. Nies beschreibt neuerdings einen Fall von Ueberzahl im Bereich der oberen Schneidezähne bei einem 15jährigen Jungen und hebt besonders die für sein Alter kräftige Entwicklung hervor.

Auf Reduktionsvorgänge im Gebiß als Ursache für das Auftreten überzähliger Zähne und Höcker hingewiesen zu haben, ist das unbestreitbare Verdienst Adloff's. Er kommt bei der Betrachtung der prälaktealen Reste zu der Annahme, „daß, sowie jeder Zahn ursprünglich aus einer Verschmelzung von Anlagen verschiedener Dentitionen seinen Ursprung findet, er umgekehrt bei beginnender Rückbildung wieder in seine Komponenten zerfällt." Von diesem Standpunkt aus versucht er das Auftreten überzähliger Zähnchen und Höckerchen im Bereich der Molaren zu erklären. Als Anhänger der Lehren Kükenthals vertritt er die Anschauung, daß in den Molaren die prälakteale, die Milch- und die Ersatzdentition vereinigt sind, und daß es sich bei den im Bereich derselben auftretenden überzähligen Zähnchen und Höckern, Bolk's Paramolaren und Distomolaren, um einen infolge der Reduktion auftretenden „Zerfall in die die Molaren einst zusammensetzenden Komponenten" handelt. Hierfür scheint ihm auch der Umtsand zu sprechen, daß die überzähligen Gebilde nur am zweiten und dritten Molaren zu finden sind, während sie am ersten Molaren, der ja derjenige Zahn des menschlichen Gebisses ist, „der am allerwenigsten zu Rückbildungserscheinungen oder überhaupt individuellen Variationen neigt", stets fehlen. Doch glaubt er eine Einschränkung machen zu müssen. Es scheinen ihm nämlich diese überzähligen Zähnchen und Höckerchen nicht ausschließlich im Zusammenhang mit reduzierten Zähnen vorzukommen, und er kommt daher zu der Annahme, daß in einzelnen Fällen die Zahnleiste in der langen Zeitspanne, die zwischen der Bildung des ersten und

zweiten, und der des zweiten und dritten Molaren liegt, ihre Tätigkeit nicht vollständig einstellt, sondern zur Bildung rudimentärer Zähnchen Anlaß geben kann. Auch Bolk und ebenfalls De Jonge-Cohen machen auf Reduktionsvorgänge als die Ursache von Zwillingszähnen aufmerksam, jedoch in ganz anderem Sinne als Adloff. Nach Bolks Feststellungen sollen, wie ich bereits an anderer Stelle ausführte, diese Reduktionsvorgänge zu einem Schwund des mittleren Höckers des trikonodonten Reptilienzahnes, und damit zu einer Spaltung des Zahnkeimes in zwei Hälften (Schizogenese) führen, was genannter Autor speziell für die oberen Schneidezähne darlegte, und was nach De Jonge-Cohen's Untersuchungen in gleicher Weise auch für die Schneidezähne des Unterkiefers zutrifft.

Folgerungen.

Meine Ausführungen haben gezeigt, daß wir weit davon entfernt sind, uns eine klare Vorstellung über die Ursachen der Zahnüberzahl und damit der Zwillingsbildung machen zu können. Was den Atavismus betrifft, so sind die gegen denselben vorgebrachten Argumente nicht aus dem Felde zu schlagen, und besonders der Einwand, daß die überzähligen Zähne gerade an den Stellen äußerst selten auftreten, die doch, wenn wir Atavismus als Ursache annehmen würden, durch besondere Häufigkeit ihres Auftretens ausgezeichnet sein müßten, hat durch die von mir angeführten Fälle volle Bestätigung erfahren. Auch die Ansicht, daß bei den Prämolaren nie die Vierzahl überschritten werde, und daß dieser Umstand als Beweis für die Richtigkeit der atavistischen Theorie zu betrachten sei, ist durch einen von F. u. W. Lux beschriebenen Fall widerlegt worden. Diese sahen nämlich fünf Prämolaren in einer Kieferhälfte, von denen drei in der Zahnreihe standen, während zwei weitere lingual verdrängt waren. De Jonge-Cohen, der den gleichen Fall an anderer Stelle veröffentlicht, weist darauf hin, daß Atavismus als Ursache hier offenbar nicht in Frage kommen könne, es sei denn, daß „man einen dieser Zähne in seiner Anlage bzw. Entwicklung auf das Milchgebiß zurückführt." In Anbetracht dieser Tatsachen, und unter Berücksichtigung des Umstandes, daß wir nie in der Lage sind, gegebenenfalls atavistisch entstandene Zähne als solche zu erkennen, es sei denn, sie würden einmal in ihrer ursprünglichen Form auftreten, was noch nie beobachtet wurde, müssen wir Atavismus ablehnen. Ganz abgesehen davon schaltet Atavismus als Entstehungsursache für Zwillingszähne schon deshalb aus, weil dieses nicht mit der Vorstellung, die wir mit dem Begriff Zwillingszahn verbinden, vereinbar wäre. Unter Zwillingszähnen verstehen wir, wie ich

oben bereits ausführte, zwei Zähne derselben Zahnsorte; Atavismus würde jedoch einen Zahn einer anderen Zahnsorte, einen 3. Incisivus oder einen 3. und 4. Prämolaren entstehen lassen.

Auch die Hypothese, die in dem Auftreten überzähliger Zähne eine zielbewußte progressive Tätigkeit der Zahnleiste, einen Neuerwerb sieht, hat mit Recht bei den verschiedensten Autoren Ablehnung gefunden. Es ist in der Literatur bisher kein Fall bekannt geworden, der einer strengen Kritik standhalten könnte. Bezüglich der Zwillingszähne gilt hier dasselbe, was ich eben schon bei der Stellungnahme zum Atavismus ausführte.

Die Abspaltung überzähliger Keime von der normalen Zahnanlage, ebenso die Verlängerung und Faltenbildung der Zahnleiste, wie z. B. Dependorf sie sich vorstellt als Entstehungsursache von Zwillingszähnen, haben eine größere Wahrscheinlichkeit für sich, mögen diese Veränderungen nun infolge mechanischer oder räumlicher Einflüsse entstehen, oder mögen sie die Folge von Wachstums- und Entwicklungsstörungen im Bereich der Kiefer und der Zahnleiste sein. Das häufige Auftreten von Zwillingszähnen bei Kieferspalten scheint mir der beste Beweis für die Richtigkeit dieser Hypothese zu sein. Wenn Warnekros und andere behaupten, daß umgekehrt die überzähligen Zahnkeime die Verwachsung der Kieferfortsätze behinderten, so muß dem doch entgegengehalten werden, daß nach den Feststellungen von His die Verwachsung der Kieferfortsätze früher erfolgt als die Bildung der Zahnfollikel (nach Favé). In diesem Zusammenhang möchte ich noch auf Modell A3 der Abb. 2 hinweisen: Ich fand in der Sammlung bei diesem Modell die Anmerkung „Zangengeburt". Es ist nun wohl denkbar, daß die Zange bei der Geburt so angelegt wurde, daß durch ihren Druck eine Spaltung des Zahnkeimes erfolgte, die die symmetrische Zwillingsbildung des J1 wie sie auf der Abbildung zu sehen ist, zur Folge hatte. Die normale Form der Zwillinge braucht uns dabei nicht in Erstaunen zu setzen, denn wie wir schon aus Adloffs Ausführungen ersehen haben, können bei hinreichend frühzeitiger Spaltung des Keimes zwei voll entwickelte Zähne entstehen.

Auch Reduktionsvorgängen im Gebiß glaube ich mit Adloff einige ätiologische Bedeutung für die Entstehung von Zwillingszähnen beimessen zu müssen, und ich möchte der Ansicht Ausdruck geben, daß besonders bei den seitlichen Schneidezähnen des Oberkiefers mancher Fall von Zwillingsbildung auf solche Einflüsse zurückzuführen ist. Zwillingszähne von typischer Form werden freilich auf diese Weise kaum entstehen können.

Wir sehen also, daß neben Vorgängen, wie sie durch die in einzelnen Teilen der Gebißanlage schlummernde Reduktionstendenz bedingt sind, besonders individuelle Faktoren für die

Zwillingsbildung der Zähne verantwortlich zu machen sind. Wir sind jedoch bei weitem nicht in der Lage, uns ein klares Bild derselben zu entwerfen. So finden wir im „Atlas und Grundriß der Mißbildungen der Kiefer und Zähne" die Abbildung eines Falles aus der Sammlung Prof. H e r b s t's, bei dem eine Verdoppelung sämtlicher Zähne des Wechselgebisses sowohl im Ober- wie im Unterkiefer zu sehen ist. Nach der Auffassung H e r b s t's handelt es sich hier um eine Schizogenese der sekundären Zahnleiste. A p f f e l s t a e d t, der diesen Fall bringt, erklärt, daß die Verdoppelung „augenscheinlich auf einer Disposition zur Zwillingsbildung" beruht. Mir scheint die Einführung dieses letzten Begriffes kaum zur Klärung der Frage nach der Aetiologie beizutragen. Auch Aeußerungen, wie „Ueberproduktion der Zahnleiste", und ähnliche, wie wir sie in der Literatur finden, sind lediglich eine Umschreibung des Tatbestandes, über die Entstehungsursachen der Zwillingszähne besagen sie nichts.

Literatur.

1. Adloff: Ueberzählige Zähne und ihre Bedeutung. D. M. f. Z. 1901. Nr. 5, S. 219.
2. — Noch einiges zur Frage nach der Beurteilung überzähliger Zähne nebst Bemerkungen über die regressiven Entwicklungsvorgänge im menschlichen Gebiß. D. M. f. Z. 1901. H. 9, S. 419.
3. — Zur Frage überzähliger Zähne im menschlichen Gebiß. D. M. f. Z. 1907. S. 622.
4. Einige Besonderheiten des menschlichen Gebisses und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung. Zeitsch. f. Morphol. und Anthropol. 1907. Bd. X. H. 1, S. 106.
5. — Ueberreste einer prälaktealen Zahnreihe beim Menschen. D. M. f. Z. 1909. Nr. 11, S. 828.
6. - Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Zahnsystems nebst Bemerkungen zur Frage der prälaktealen Dentition, der sog. Konkreszenztheorie und der Entwicklung des Säugetiergebisses überhaupt. Archiv. f. mikr. Anat. 1913. Bd. 2, Abt. 1.
7. — Ueberzählige Zähne in der Molarengegend des Menschen. D. M. f. Z. 1914. Nr. 8, S. 625.
8. — Die Entwicklung des Zahnsystems der Säugetiere und des Menschen. Berlin 1916.
9. — Scheff, Handbuch der Zahnheilk. 1922.
10. — Einige Bemerkungen über die überzähligen Zähne in der Schneidezahngegend des Menschen. D. M. f. Z. 1918.
11. Albrecht: Ueber die Zahl der Zähne bei den Hasenscharten, Kieferspalten. Zentralbl. f. Chirurgie 1884.
12. Bastyr: Gibt es überzählige Eckzähne? Sind die zentralen oberen Schneidezähne durch Verschmelzung zweier kleiner Schneidezähne entstanden? Oe.-U. V. f. Z. 1889. H. 1, S. 15.
13. Bolk: Die Ontogenie der Primatenzähne. Jena 1913. Die Morphogenie der Primatenzähne. Jena 1914.
14. — Die überzähligen oberen Incisiven. D. M. f. Z. 1917. Bd. 35, H. 4.
15. — Welcher Gebißreihe gehören die Molaren an? Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. 1914. Bd. 17, H. 1.
16. Botsch: Vererbung und klinische Bedeutung der Zahnüberzahl. München, Med. Diss. 1928.
17. Brunsmann: Ueberzählige Zähne und deren Bedeutung. D. M. f. Z. 1901. S. 283.
18. - Einiges über Doppelschneidezähne. D. M. f. Z. 1901. H. 2.

19. — Ueber einige Zahnanomalien. D. M. f. Z. 1889. Nr. 7, S. 263.

20. Busch: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluß der sog. dentitio tertia. D. M. f. Z. 1886. S. 447.

21. — Ueber Verschmelzungen und Verwachsungen der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. D. M. f. Z. 1897. S. 469.

22. Cohn: Zwillingszähne im Milch- und bleibenden Gebiß. D. z. W. 1903. Nr. 24, S. 337.

23. Dependorf: Zur Frage der überzähligen Zähne im menschlichen Gebiß. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. 1907. Bd. X, Heft 2, S. 171.

24. — Beiträge zur Verschmelzung und Zwillingsbildung menschlicher Zähne im Milch- und bleibenden Gebiß. D. z. W. 1912. S. 426.

25. De Jonge-Cohen: Beitrag zur Kenntnis einiger Gebißanomalien.
1. Mitteilung: Korrespondenzbl. f. Z. 1926. 50. Jahrgang. H. 9.
2. Mitteilung: Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. 1931. Bd. 29, H. 1.
3. Mitteilung: Anat. Anz. Bd. 73, Nr. 14/16, 1932.

26. — Die Dimerie der Frontzähne. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklunggesch. 1926. Bd. 78, H. 3 u. 4.

27. — Incisivi geminati. Schweiz. Monatsschr. f. Z. 1931.

28. — Gebißreduktion im Lichte normaler und pathologischer Anat. Anat. Anz. Bd. 74, Nr. 19/22, 1932.

29. — Rückbildung der Schneidezähne im Ober- und Unterkiefer. Amsterdam 1932.

30. — Die Strukturvereinfachung des 3. unteren Molaris. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 98, H. 6, 1932.

31. Eichler: Dritte Dentition. Scheff, Handbuch d. Zahnheilk. 1923. Bd. I, S. 572.

32. Favé: Beitrag zur Ueberzahl und Unterzahl im menschlichen Gebiß. Zürich, Inaug.-Dissertation 1922.

33. Gottardi: I denti sopranummerari nell' uomo. Referat. Misch, Fortschr. d. Zahnheilk. 1928.

34. Greve: Ueberzahl und Zwillingsbildung. Korresp. f. Z. 1905. H. 1, S. 65.

35. Herbst und Apffelstaedt: Atlas und Grundriß der Mißbildungen der Kiefer und Zähne. München 1928.

36. Herbst: Die Bedeutung des Zwischenkiefers für die Mißbildungen und Anomalien des menschlichen Gebisses. D. M. f. Z. 1923.

37. — Die Gewebsmißbildungen (Hamartome und Choristome) als formale Genese der Tumoren, gleichzeitig ein Versuch für eine neue Theorie für die Genese der Emboli. D. M. f. Z. 1924.

38. — Neueinteilung der Mißbildungen der Kiefer und Zähne. D. M. f. Z. 1925. S. 857.

39. Kersting: Ein Fall von III. Dention durch Röntgenaufnahme nachgewiesen Oe.-U. V. f. Z. 1904. H. 4, S. 637.

40. Kollmann: Entwicklung der Milch- und Ersatzzähne des Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XX.

41. Koritke: Die Ueberzahl der Zähne im menschlichen Gebiß und ihre Bedeutung. Greifswald, Inaugural-Dissertation 1920.

42. Leche: Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugetieren. Morphol. Jahrbuch 1892. Bd. 19.

43. Maagk: Verschmelzung und Zwillingsbildung im Milchgebiß. Z. R. 1927. Nr. 50, S. 882.

44. Mayrhofer: Lehrbuch für Zahnkrankheiten. Jena 1912.

45. Moral: Eine seltene Zahnmißbildung (dens in dente). Oe.-U. V. f. Z. 1918.

46. Nies: Ueber einen Fall hochgradiger Anomalie der Form und Stellung im Frontzahngebiet. Z. R. 1933. Nr. 13, S. 618.

47. Norberg: Ein Fall von sog. schizogener Variation bei einem Unterkieferinzisiv. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1927. Bd. 82, H. 6.

48. Partsch: Handbuch der Zahnheilk. 1932. Bd. I.

49. Peckert: Ein Beitrag zur Kasuistik ungewöhnlicher Hyperdentitionen. D. M. f. Z. 1907. S. 625.

50. — Anomalien der Zahl der Zähne. Zwillingsbildungen. Kantorovicz, Handwörterbuch der ges. Zahnheilk.

51. Riha: Ueber Zwillingszähne. D. M. f. Z. 1907. S. 253:

52. Röse: Ueber die Rückbildung der seitl. Schneidezähne des Oberkiefers und der Weisheitszähne. D. M. f. Z. 1908.

53. — Ueber die Entwicklung der Zähne des Menschen. Archiv f. mikr. Anat. 1891. Bd. 38, S. 447.

54. — Ueberreste einer vorzeitigen prälaktealen und einer vierten Zahnreihe beim Menschen. Oe.-U. V. f. Z. 1895. H. 2, S. 45.

55. Robertson: Anomalies of dentition — Missing theet and supernummerary theet. Referat. Misch, Fortschr. d. Zahnheilk. 1925.

56. Rogg: Ein Beitrag zur Zwillingsbildung der Zähne und zur sog. III. Dentition. Tübingen, Inaug.-Diss. 1923.

57. Schwarz: Odontographie. Misch, Fortschr. d. Zahnheilk. 1930.

58. Seefeld: Dentes geminati und supplementäre Zahnbildung in demselben Kiefer. Korr. f. Z. 1906. H. 1, S. 63.

59. Sicher: Ueberzählige Zähne in der Molarengegend. Oe.-U. V. f. Z. 1914. S. 300.

60. Scheff: Zur Frage der überzähligen Eckzähne. Oe.-U. V. f. Z. 1889. S. 105.

61. Schweitzer: Seltene Zahnmißbildungen. D. z. W. 1932.

62. Schmitz (Detmold): D. M. f. Z. 1901.

63. Stehr: Weitere Beiträge zur Aetiologie der Deformation und Degeneration des menschlichen Gebisses. 1904. H. 3. S. 173.

64. Sternfeld: Verwachsung und Verschmelzung von Zähnen. Scheff, Handbuch d. Zahnheilk.

65. Stettenheimer: Ein Beitrag zur Frage der überzähligen Zähne. D. M. f. Z. 1910. S. 313.

66. Urbantschitsch: Ein Fall von Verschmelzung zweier Incisivi inferiori sinistri des bleibenden Gebisses. Oe.-U. V. f. Z. 1906. Nr. 2, S. 49.

67. Walkhoff: Ueber den Bau und die Entstehung einiger Zahnmißbildungen. D. M. f. Z. 1896. H. 7, S. 261.

68. Wallisch: Ueberzählige Zähne und ihre Beziehungen zur atavistischen Theorie. D. M. f. Z. 1897. S. 160.

69. Warnekros: Die Entstehung der Hasenscharte, des Wolfrachens und der hinteren Gaumenspalten. Korresp. f. Z. 1899. S. 348.
70. Warynski: Beitrag zum Studium der einfachen und vollständigen Hasenscharte. Virchow's Archiv. Bd. 112.
71. Wedl: Pathologie der Zähne. 1901.
72. Weil: Doppelseitige Zwillingsbildung der mittleren oberen Schneidezähne. D. M. f. Z. 1893. H. 3, S. 83.
73. Zuckerkandl: Scheff, Handbuch d. Zahnheilk.

Lebenslauf.

Ich bin am 2. März 1910 als Sohn des Reichsbahnsekretärs Fritz Brinkmann und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Proppe zu Eissen (Kreis Warburg) geboren. Von Ostern 1916 bis Ostern 1920 besuchte ich die kath. Volksschule zu Warburg-Altstadt, wohin meine Eltern inzwischen verzogen waren. Von Ostern 1920 besuchte ich das Gymnasium zu Warburg und legte 1929 die Reifeprüfung ab. Dann studierte ich Zahnheilkunde an der Universität Münster und bestand dort im Herbst 1930 die zahnärztliche Vorprüfung mit „Sehr gut" und im Dezember 1932 das Staatsexamen mit „Gut".